

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-327455

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

A61B 6/03

G06T 1/00

G06T 15/00

(21)Application number : 08-147484

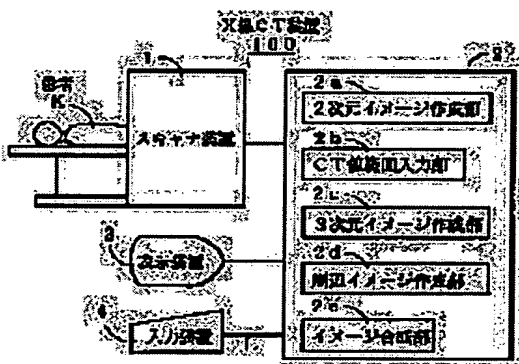
(71)Applicant : GE YOKOGAWA MEDICAL SYST  
LTD

(22)Date of filing : 10.06.1996

(72)Inventor : SATOU NATSUKO  
KAWANAKA TATSUO**(54) IMAGE CREATION METHOD, IMAGE CREATION DEVICE AND MEDICAL IMAGE  
DIAGNOSTIC DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To display organs as well as their peripheral blood vessels in three-dimensional display.

**SOLUTION:** A scanner device 1 scans a patient K in various sliced positions and collects multiple sliced data. A two dimensional image creating section 2a creates two-dimensional image data of each sliced position, and displays the two dimensional image on a display device 3. A CT value range input section 2b receives a lower limit L of the CT value range inputted by an operator, and transmits it to a three-dimensional image creating section 2c. The three-dimensional image creating section 2c extracts pixel with CT value larger than the lower limit L from the two-dimensional image data of each sliced position, and creates a three dimensional image. A peripheral image creating section 2d performs a MIP processing for pixel out of the CT value range, and creates a peripheral image corresponding to the peripheral area of the three-dimensional image. An image synthesizing section 2e synthesizes the three-dimensional image and the peripheral image to create a synthesized image, and displays it on the display device 3.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 11.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-327455

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 6/03	3 6 0		A 6 1 B 6/03	3 6 0 G
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/62	3 9 0 B
15/00			15/72	4 5 0 K

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-147484

(22) 出願日 平成8年(1996)6月10日

(71) 出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72) 発明者 佐藤 夏子

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

(72) 発明者 川中 龍夫

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

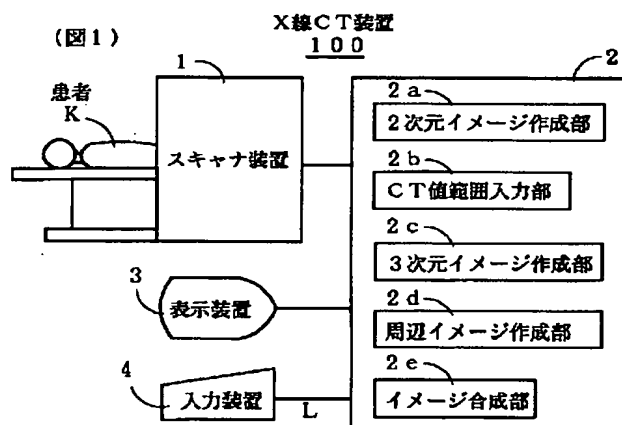
(74) 代理人 弁理士 有近 紳志郎

(54) 【発明の名称】 イメージ作成方法、イメージ作成装置及び医用画像診断装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 臓器の3次元表示に加えて、その周囲の血管をも表現する。

【解決手段】 スキャナ装置1は、患者Kを異なるスライス位置でスキャンし、複数のスライスのデータを収集する。2次元イメージ作成部2aは、各スライスの2次元イメージのデータを作成し、2次元イメージを表示装置3に表示する。CT値範囲入力部2bは、操作者により入力されたCT値範囲の下限值Lを受け取り、3次元イメージ作成部2cに渡す。3次元イメージ作成部2cは、前記下限値LよりCT値が大きい画素を各スライスの2次元イメージのデータから抽出して3次元イメージを作成する。周辺イメージ作成部2dは、CT値範囲外の画素に対してMIP処理を施して3次元イメージの周辺領域に相当する周辺イメージを作成する。イメージ合成部2eは、3次元イメージと周辺イメージとを合成して合成イメージを作成し、その合成イメージを表示装置3に表示する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 所定の画素値範囲の画素を複数の2次元イメージデータ又は3次元ボリュームデータから抽出して3次元イメージを作成する3次元イメージ作成ステップと、前記画素値範囲外の画素値を持つ画素を前記2次元イメージデータ又は前記3次元ボリュームデータから抽出してそれらの画素に対して所定の画像処理を施して前記3次元イメージの周辺領域に相当する周辺イメージを作成する周辺イメージ作成ステップと、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成するイメージ合成ステップとを有することを特徴とするイメージ作成方法。

**【請求項2】** 所定の画素値範囲の画素を複数の2次元イメージデータ又は3次元ボリュームデータから抽出して3次元イメージを作成する3次元イメージ作成手段と、前記画素値範囲外の画素値を持つ画素を前記2次元イメージデータ又は前記3次元ボリュームデータから抽出してそれらの画素に対して所定の画像処理を施して前記3次元イメージの周辺領域に相当する周辺イメージを作成する周辺イメージ作成手段と、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成するイメージ合成手段とを具備したことを特徴とするイメージ作成装置。

**【請求項3】** 被検体を撮像して得られた複数の2次元イメージデータ又は3次元ボリュームデータから所定の画素値範囲の画素を抽出して3次元イメージを作成する3次元イメージ作成手段と、前記画素値範囲の下限值未満の画素値を持つ画素を前記2次元イメージデータ又は前記3次元ボリュームデータから抽出してそれらの画素に対して前記3次元イメージの視線方向に貫き且つ投影面上の各画素に至る各投影線上に在る各画素値を代表する投影値を求める処理を施す投影処理手段と、その投影処理手段により得られた投影値により前記3次元イメージの周辺領域に相当するイメージを作成する周辺イメージ作成手段と、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成するイメージ合成手段と、そのイメージ合成手段により得られた合成イメージを医用画像として表示する合成イメージ表示手段とを具備したことを特徴とする医用画像診断装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、イメージ作成方法、イメージ作成装置および医用画像診断装置に関し、さらに詳しくは、3次元の表示対象に加えて、その周辺の状況をも好適に表現したイメージを作成することが出来るイメージ作成方法、イメージ作成装置および医用画像診断装置に関する。特に、臓器の周囲の血管の走行状況や、血流量、血流方向、血流速度などのいわゆるバスキュラリティ (vascularity) 情報を把握するのに有用である。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図7は、従来のX線CT (Computed To

mography) 装置の一例を示す構成図である。このX線CT装置500は、スキャナ装置1と、処理装置52と、表示装置3と、入力装置4とを具備して構成されている。前記処理装置52は、2次元イメージ作成部2aと、CT値範囲入力部2bと、3次元イメージ作成部2cとを含んでいる。

**【0003】** スキャナ装置1は、患者Kを異なるスライス (平板状の断層撮像領域) 位置でスキャンし、複数のスライスのスキャンデータを収集する。処理装置52の2次元イメージ作成部2aは、前記複数のスライスのスキャンデータを処理して、各スライスの2次元イメージのデータを作成し、2次元イメージを表示装置3に表示する。操作者は、2次元イメージ中の関心領域ROI (Region Of Interest) のCT値を読み取って、3次元イメージを作成したいCT値範囲を決定し、入力装置4から入力する。処理装置52のCT値範囲入力部2bは、入力されたCT値範囲を受け取り、3次元イメージ作成部2cに渡す。処理装置52の3次元イメージ作成部2cは、前記CT値範囲の画素を各スライスの2次元イメージのデータから抽出して3次元イメージを作成し、その3次元イメージを表示装置3に表示する。

**【0004】** 図8は、上記X線CT装置500を用いて3次元イメージを作成する手順のフロー図である。ステップV1では、操作者が、入力装置4を用いて、表示装置3に表示された各スライスの2次元イメージの中から3次元イメージの元となる複数の2次元イメージを選択する。図9に、選択された2次元イメージS1～S7を例示する。これらの2次元イメージS1～S7は、スライス位置が近接し且つ連続しているものを選択するのが好ましい。図中、Zは、肝臓などの臓器の像である。Bは、臓器の周囲の血管の像である。ステップV2では、操作者が、入力装置4を用い、上記選択した2次元イメージS1～S7中の適当な一つの2次元イメージ (例えばS3) を選択する。ステップV3では、操作者が、上記選択した2次元イメージS3中の関心領域ROIに含まれる画素のCT値を読み取って、CT値範囲の下限值Lを定め、それを入力装置4から入力する。例えば、関心領域ROIに含まれる画素のCT値の最小値が“300”であったなら、CT値範囲の下限值Lとして“300” (最小値) を入力する (必要なら、さらに上限値を入力してもよい)。

**【0005】** ステップV4では、処理装置52の3次元イメージ作成部2cは、入力されたCT値範囲の画素 (ここでは、下限値LよりCT値が大きい画素) を2次元イメージS1～S7のデータから抽出して3次元イメージを作成する。図10に、作成された3次元イメージTを例示する。図10の例では、3次元表示されるのは比較的高いCT値となる臓器Zのみであり、前記下限値L未満のCT値となる血管Bなどは表現されない。ステップV5では、処理装置52の3次元イメージ作成部

2cは、3次元イメージTを表示装置3に表示する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のX線CT装置500では、操作者が指定したCT値範囲の画素を2次元イメージのデータから抽出して3次元イメージTを作成している(図8のステップV4)。ところが、これでは、臓器Zの周囲の血管Bなどを良好に描出できず、3次元表示された対象の周囲の状況を十分に把握できない問題点がある。すなわち、図10の例では、臓器Zの周囲の血管Bが全く表現されないため、周囲の血管Bの走行状況を把握できない。また、造影剤を注入した血管BのCT値に合せてCT値範囲の下限值Lを下げて、造影効果の時差のために血管Bの位置によってCT値にバラツキが生じるから、血管Bが途切れたように描出されてしまう。そこで、本発明の目的は、3次元表示の対象に加えて、その周囲の状況をも良好に表現したイメージを作成することが出来るイメージ作成方法、イメージ作成装置および医用画像診断装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、所定の画素値範囲の画素を複数の2次元イメージデータ又は3次元ボリュームデータから抽出して3次元イメージを作成する3次元イメージ作成ステップと、前記画素値範囲外の画素値を持つ画素を前記2次元イメージデータ又は前記3次元ボリュームデータから抽出してそれらの画素に対して所定の画像処理を施して前記3次元イメージの周辺領域に相当する周辺イメージを作成する周辺イメージ作成ステップと、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成するイメージ合成ステップとを有することを特徴とするイメージ作成方法を提供する。また、第2の観点では、本発明は、所定の画素値範囲の画素を複数の2次元イメージデータ又は3次元ボリュームデータから抽出して3次元イメージを作成する3次元イメージ作成手段と、前記画素値範囲外の画素値を持つ画素を前記2次元イメージデータ又は前記3次元ボリュームデータから抽出してそれらの画素に対して所定の画像処理を施して前記3次元イメージの周辺領域に相当する周辺イメージを作成する周辺イメージ作成手段と、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成するイメージ合成手段とを具備したことを特徴とするイメージ作成装置を提供する。

【0008】上記第1の観点のイメージ作成方法および上記第2の観点のイメージ作成装置では、所定の画素値範囲の画素に基づいて作成した3次元イメージと、前記画素値範囲外の画素値を持つ画素に対して所定の画像処理を施して得た周辺イメージとを合成したイメージを作成するので、例えば、臓器の周囲を走行する血管などの状況を好適に表現することが出来るようになる。

【0009】なお、投影値を求める処理には、MIP

(Maximum Intensity Projection) 処理や、レイサム(ray-summation) 処理などがある。血管などのCT値は、造影効果の時差のために位置によってばらつきがあった場合でも、総じて周囲より高い。したがって、最大CT値を投影値とするMIP処理を施したり、各CT値を加算したものを投影値とするレイサム処理を施すことで、血管などを途切れることなく、好適に描出できるようになる。

【0010】第3の観点では、本発明は、被検体を撮像して得られた複数の2次元イメージデータ又は3次元ボリュームデータから所定の画素値範囲の画素を抽出して3次元イメージを作成する3次元イメージ作成手段と、前記画素値範囲の下限值未満の画素値を持つ画素を前記2次元イメージデータ又は前記3次元ボリュームデータから抽出してそれらの画素に対して前記3次元イメージの視線方向に貫き且つ投影面上の各画素に至る各投影線上に在る各画素値を代表する投影値を求める処理を施す投影処理手段と、その投影処理手段により得られた投影値により前記3次元イメージの周辺領域に相当するイメージを作成する周辺イメージ作成手段と、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成するイメージ合成手段と、そのイメージ合成手段により得られた合成イメージを医用画像として表示する合成イメージ表示手段とを具備したことを特徴とする医用画像診断装置を提供する。上記第3の観点の医用画像診断装置では、画素値範囲の下限值未満の各画素値についての投影値を求める処理により周辺イメージを得るので、上記第1の観点のイメージ作成方法と同じ作用を奏する。さらに、周辺イメージの作成に用いる画素を、画素値範囲の下限值未満の画素値を持つものに限定しているので、CT画像における臓器の周囲の血管を描出できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0012】—第1実施形態—

図1は、本発明の第1実施形態にかかるイメージ作成方法を実施するX線CT装置を示す構成図である。このX線CT装置100は、スキャナ装置1と、処理装置2と、表示装置3と、入力装置4とを具備して構成されている。前記処理装置2は、2次元イメージ作成部2aと、CT値範囲入力部2bと、3次元イメージ作成部2cと、周辺イメージ作成部2dと、イメージ合成部2eとを含んでいる。

【0013】スキャナ装置1は、患者Kを異なるスライス位置でスキャンし、複数のスライスのスキャンデータを収集する。処理装置2の2次元イメージ作成部2aは、前記複数のスライスのスキャンデータを処理して、各スライスの2次元イメージのデータを作成し、2次元イメージを表示装置3に表示する。操作者は、2次元イ

メージ中の関心領域ROIのCT値を読み取って、3次元イメージを作成したいCT値範囲を決定し、入力装置4から入力する。処理装置2のCT値範囲入力部2bは、入力されたCT値範囲を受け取り、3次元イメージ作成部2cに渡す。処理装置2の3次元イメージ作成部2cは、前記CT値範囲の画素を各スライスの2次元イメージのデータから抽出して3次元イメージ(図3のT)を作成する。処理装置2の周辺イメージ作成部2dは、前記CT値範囲外の画素に対してMIP処理を施して前記3次元イメージの周辺領域に相当する周辺イメージ(図4のC)を作成する。このMIP処理については、後で詳しく説明する。処理装置2のイメージ合成部2eは、前記3次元イメージと前記周辺イメージとを合成して合成イメージ(図5のI)を作成し、その合成イメージを表示装置3に表示する。

【0014】図2は、このX線CT装置100を用いてイメージを作成する手順のフロー図である。ステップV1では、操作者が、入力装置4を用いて、表示装置3に表示された各スライスの2次元イメージの中から3次元イメージの元となる複数の2次元イメージを選択する。説明の都合上、先に図9を参照して説明した2次元イメージS1～S7を選択したものとする。ステップV2では、操作者が、入力装置4を用いて、上記選択した2次元イメージS1～S7中の適当な一つの2次元イメージ(例えば図9のS3)を選択する。この2次元イメージは、関心領域ROI(ここでは臓器Z)が比較的明確に現れたものを選択するのが好ましい。ステップV3では、操作者が、上記選択した2次元イメージS3中の関心領域ROIに含まれる画素のCT値を読み取って、CT値範囲の下限值Lを定め、それを入力装置4から入力する。例えば、関心領域ROIに含まれる画素のCT値の最小値が“300”であったなら、CT値範囲の下限值Lとして“300”を入力する(必要なら、さらに上限値を入力してもよい)。

【0015】ステップV4では、処理装置2の3次元イメージ作成部2cは、入力されたCT値範囲の画素(ここでは、下限値LよりCT値が大きい画素)を2次元イメージS1～S7のデータから抽出して3次元イメージを作成する。図3に、作成された3次元イメージTを例示する。図3の例では、3次元表示されるのは比較的高いCT値となる臓器Zのみであり、前記下限値L未満のCT値となる血管Bなどは表現されない。

【0016】ステップV5では、処理装置2の周辺イメージ作成部2dは、前記CT値範囲の下限值L未満の画素を2次元イメージS1～S7のデータから抽出し、それらの画素に対して前記3次元イメージTの視線方向に貫く方向の最大CT値を投影値とするMIP処理を施し、投影データを求め、周辺イメージを作成する。図4に、作成された周辺イメージCを例示する。CT値が小さいため3次元イメージには現れなかった臓器Zの表面

の微小血管Bsなども好適に描出できる。ステップV6では、処理装置2のイメージ合成部2eは、前記3次元イメージTと、前記周辺イメージCとを合成し、合成イメージIを作成する。このとき、周辺イメージCには透明度を与える。図5に、作成された合成イメージIを例示する。ステップV7では、処理装置2のイメージ合成部2eは、合成イメージIを表示装置3に表示する。

【0017】上記第1実施形態にかかるX線CT装置100によれば、臓器Zの3次元イメージTに、臓器Zの周囲の血管Bや、微小血管Bsの投影像を合成して表示するので、バスキュラリティ情報を好適に把握することが出来る。

#### 【0018】—第2実施形態—

本発明の第2実施形態にかかるイメージ作成方法を実施するX線CT装置では、前記処理装置2の周辺イメージ作成部2dが、レイサム処理により周辺イメージCを作成する。

【0019】図6は、このX線CT装置を用いてイメージを作成する手順のフロー図である。ステップV1～V4の処理は、図2のステップV1～V4と同様の処理であるので、説明を省略する。ステップV5'では、処理装置2の周辺イメージ作成部2dは、前記CT値範囲の下限值L未満の画素を2次元イメージS1～S7のデータから抽出し、それらの画素に対して前記3次元イメージTの視線方向に貫く方向の各CT値を加算し、それを投影値とするレイサム処理を施し、投影データを求め、周辺イメージCを作成する。ステップV6、V7の処理は、図2のステップV6、V7と同様の処理であるので、説明を省略する。

【0020】上記第2実施形態にかかるX線CT装置によれば、CT値範囲の下限值未満の画素に対してレイサム処理を施すので、MIP処理に比べてメリハリが付きにくい、ノイズの影響を受けにくくなる。

【0021】なお、上記実施形態では、3次元イメージを作成するのに複数の2次元イメージデータを用いた場合について説明したが、3次元ボリュームデータを用いてもよい。さらに、上記実施形態では、X線CT装置について説明したが、例えばMRI(Magnetic Resonance Imaging)装置などの他の画像診断装置に対しても、この発明を適用できる。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明のイメージ作成方法またはイメージ作成装置によれば、閾値を用いた3次元イメージと、3次元イメージの作成には利用しなかったデータを画像処理して得た周辺イメージとを合成するので、閾値を用いた3次元イメージでは表現力が不足しがちなバスキュラリティ情報を補強したイメージを作成することが出来る。また、本発明の医用画像診断装置によれば、臓器を取り巻く血管の末梢部の状況などを好適に把握できるので、臨床的に有用である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態にかかるX線CT装置を示す構成図である。

【図2】 図1のX線CT装置によるイメージ作成処理を示すフロー図である。

【図3】 図1のX線CT装置により得られた3次元イメージを示す概念図である。

【図4】 図1のX線CT装置により得られた周辺イメージを示す概念図である。

【図5】 図3の3次元イメージと、図4の周辺イメージとを合成して得られた合成イメージを示す概念図である。

【図6】 本発明の第2実施形態にかかるX線CT装置によるイメージ作成処理を示すフロー図である。

【図7】 従来のX線CT装置の一例を示す構成図である。

【図8】 図7のX線CT装置による3次元イメージ作成処理を示すフロー図である。

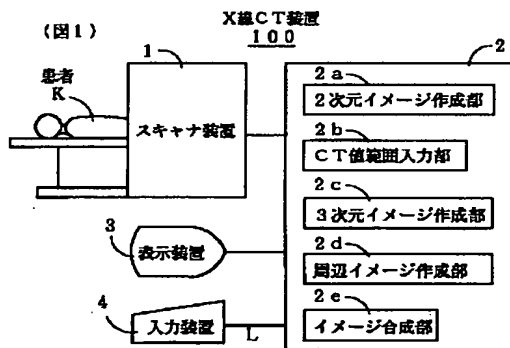
【図9】 選択された複数の2次元イメージを示す模式図である。

【図10】 図7のX線CT装置により得られた3次元イメージを示す概念図である。

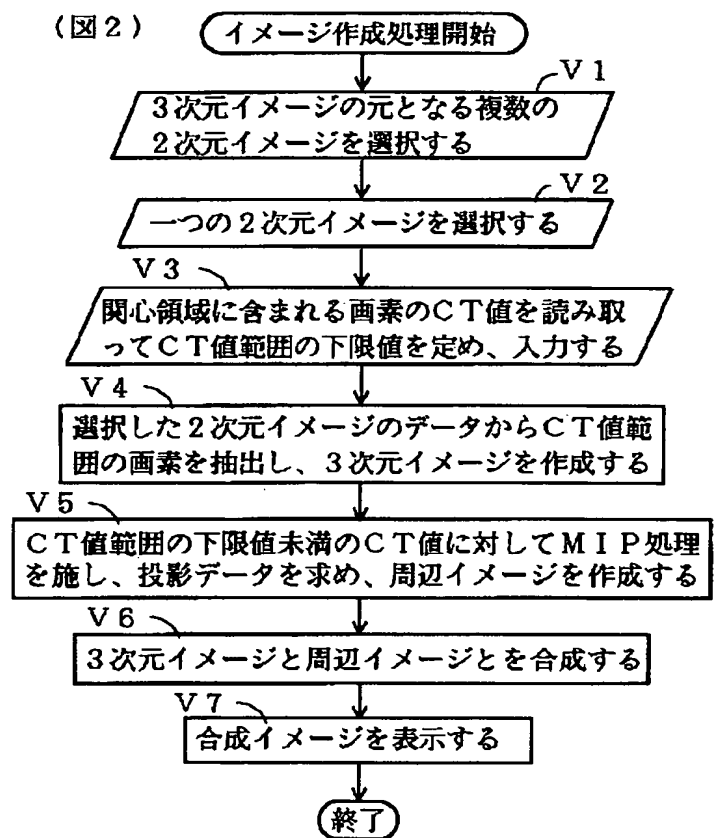
## 【符号の説明】

100	X線CT装置
1	スキャナ装置
2	処理装置
2a	2次元イメージ作成部
2b	CT値範囲入力部
2c	3次元イメージ作成部
2d	周辺イメージ作成部
2e	イメージ合成部
3	表示装置
4	入力装置
C	周辺イメージ
S1～S6	2次元イメージ
T	3次元イメージ

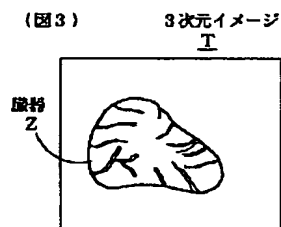
【図1】



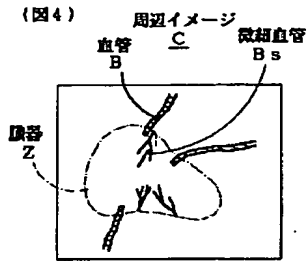
【図2】



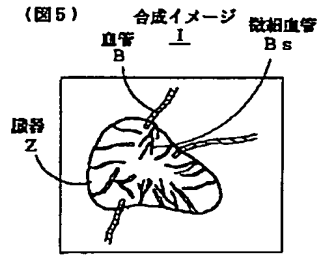
【図3】



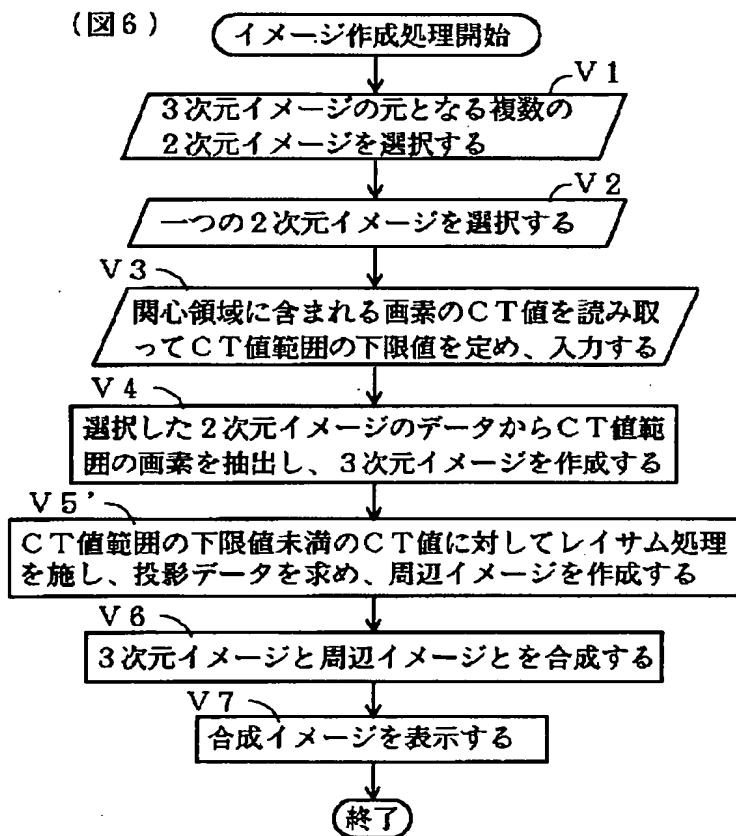
【図4】



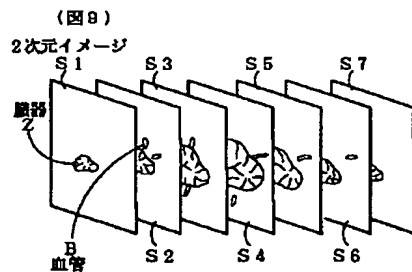
【図5】



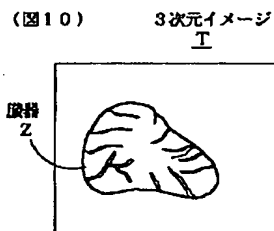
【図6】



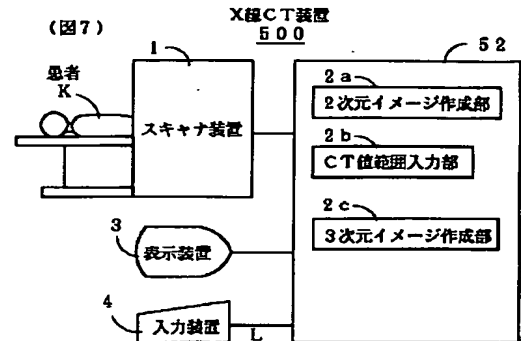
【図9】



【図10】



【図7】





【図8】

(図8)

